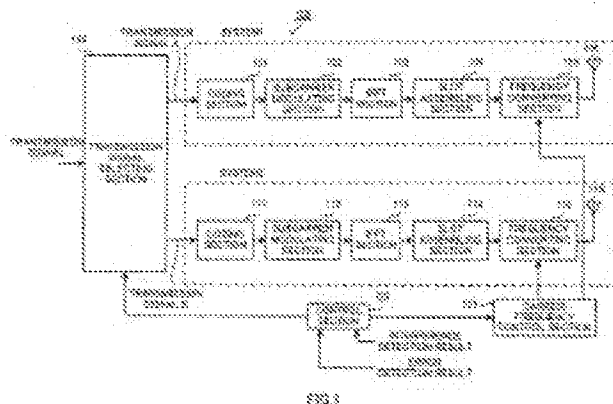


# Radio transmission apparatus and radio communication method

**Patent number:** CN1489836 (A)  
**Publication date:** 2004-04-14  
**Inventor(s):** KIMIHIKO ISHIKAWA [JP] +  
**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP] +  
**Classification:**  
 - **international:** H04B7/06; H04B7/12; H04B7/02; H04B7/04; (IPC1-7): H04B7/06  
 - **europaen:** H04B7/06C; H04B7/12  
**Application number:** CN20028004161 20021030  
**Priority number(s):** JP20010334392 20011031

Abstract not available for CN 1489836 (A)  
 Abstract of correspondent: **EP 1363410 (A1)**  
 Translate this text

There is provided a radio transmitting apparatus capable of improving spectrum efficiency and a transmission rate while maintaining communication quality. The present apparatus adaptively selects space multiplex where different information (transmission signal A NOTEQUAL transmission signal B) is transmitted from a plurality of antennas with the same frequency, frequency multiplex where different information (transmission signal A NOTEQUAL transmission signal B) is transmitted from the plurality of antennas with different frequencies, space diversity where the same information is transmitted from the plurality of antennas with the same frequency, and frequency diversity where the same information (transmission signal A = transmission signal B) is transmitted from the plurality of antennas with different frequencies according to circumstances of a propagation path.



**CN1489836A Radio transmission apparatus and radio communication method**

**Bibliography**

**DWPI Title**

Radio transmitter switches between transmission of different data with identical or different frequency and transmission of identical data with identical or different frequency, based on transmission path condition

**English Title**

Radio transmission apparatus and radio communication method

**Assignee/Applicant**

Standardized: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD** 

**Inventor**

KIMIHIKO ISHIKAWA

**Publication Date (Kind Code)**

2004-04-14 (A)

**Application Number / Date**

CN2002804161A / 2002-10-30

**Priority Number / Date / Country**

JP2001334392A / 2001-10-31 / JP

CN2002804161A / 2002-10-30 / CN

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04B 7/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02804161.5

[43] 公开日 2004 年 4 月 14 日

[11] 公开号 CN 1489836A

[22] 申请日 2002.10.30 [21] 申请号 02804161.5

[30] 优先权

[32] 2001.10.31 [33] JP [31] 334392/2001

[86] 国际申请 PCT/JP02/11251 2002.10.30

[87] 国际公布 WO03/039031 日 2003.5.8

[85] 进入国家阶段日期 2003.7.25

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 石川公彦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

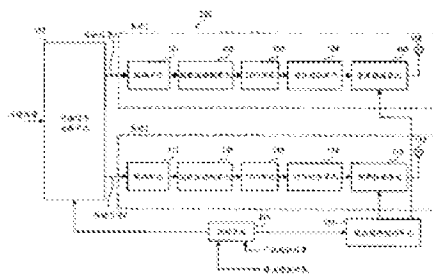
代理人 吕晓章 马莹

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称 无线发射装置和无线通信方法

[57] 摘要

一种无线发射装置，能够进一步改善频率使用效率和传输速率，同时保持通信质量。在该装置中，根据传输路径条件来自适应地进行选择：用来自多个天线(106、116)的相同频率来传输不同的信息(传输信号 A ≠ 传输信号 B)(空间复用)；用来自多个天线(106、116)的不同频率来传输不同的信息(传输信号 A ≠ 传输信号 B)(频率复用)；用来自多个天线(106、116)的相同频率来传输相同的信息(传输信号 A = 传输信号 B)(空间分集)；用来自多个天线(106、116)的不同频率来传输相同的信息(传输信号 A = 传输信号 B)(频率分集)。



ISSN 1008-4274

1. 一种无线发射装置, 包括:  
发射装置, 使用多个天线来发射相同或不同的信息;
- 5      测量装置, 用于测量传播路径的情况; 以及  
控制装置, 根据由所述测量装置所测量的传播路径的情况, 来控制多个天线的每个发射频率和从多个天线发射的信息数量。
2. 如权利要求1所述的无线发射装置, 还包括用于检测未分配给其他用户的频率的检测装置, 其中所述控制装置根据由所述检测装置所检测的频率  
10      来设置多个天线的每个发射频率。
3. 如权利要求1所述的无线发射装置, 其中, 当由所述测量装置测量的传播路径的情况良好时, 所述控制装置将多个天线的每个发射频率设置为相同的频率, 以便从多个天线发射不同的信息。
4. 如权利要求1所述的无线发射装置, 其中, 当由所述测量装置测量的  
15      传播路径的情况差时, 所述控制装置将多个天线的每个发射频率设置为不同的频率, 以便从多个天线发射不同的信息。
5. 如权利要求1所述的无线发射装置, 其中, 当由所述测量装置测量的传播路径的情况差时, 所述控制装置将多个天线的每个发射频率设置为相同的频率, 以便从多个天线发射相同的信息。
- 20      6. 如权利要求1所述的无线发射装置, 其中, 当由所述检测装置测量的传播路径的情况差时, 所述控制装置将多个天线的每个发射频率设置为不同的频率, 以便从多个天线发射相同的信息。
7. 一种无线基站装置, 包括根据权利要求1的无线发射装置。
8. 一种无线终端装置, 包括根据权利要求1的无线发射装置。
- 25      9. 一种无线通信方法, 包括步骤:  
使用多个天线来发射相同或不同的信息;  
测量传播路径的情况; 以及  
根据由所述测量步骤测量的传播路径的情况, 来控制多个天线的每个发射频率和从多个天线发射的信息数量。

## 无线发射装置和无线通信方法

## 5 技术领域

本发明涉及一种在数字无线通信系统中使用的无线发射装置和无线通信方法。

## 背景技术

10 目前正在进行针对世界范围统一标准的宽带无线接入系统的准备。而且，对于下一代，期望建立充分使用接近亚毫米波带的丰富的频率资源的移动宽带无线接入系统。

作为目前的宽带无线接入系统，在所使用的一种系统中调制方法是在世界范围统一标准下使用 5GHz 的频带的正交频分复用 (OFDM)，并且根据传播路径的情况来自适应地控制对应于每个副载波的调制多值数量。根据这种方法，在好的传播路径情况下，能够获得一个大的调制多值数量。为此，能够  
15 能够获得使用例如 20MHz 的频带中的 64-值 QAM 的 54Mbps 的传输速率。

最近几年，为了改善频率的有效使用，已经考虑了 SDM (空分复用) 方法的应用，在 SDM 方法中，使用多个天线用相同的频率来执行空分复用 (“宽带移动通信系统的 PDM-COFDM 方案”，Sugiyama, Umehira, 电子、信息和  
20 通信工程学会，通信协会，2001, SB-3-7)。在这种类型的方法中，调制与常规情况下的调制相同，但是用相同的频率从多个天线发射不同的信息来执行空间复用。为此，例如，在使用两个天线的情况中，传输容量加倍而不会增加将使用的频带，因此也加倍了传输速率。

然而，在上述的常规方法中，存在这样一种情况：根据来自另一个小区的干扰和传播路径的情况，原则上接收方不能执行受到空间复用的传输信号的分离和再现。为此，不能一直增加通信容量，并且存在这样一种可能性，即，将发生不能满足预期的传输速率的需要的这样一种情况。另外，有这样  
25 一种可能，根据这种情况将发生通信不可能状态。

## 30 发明内容

本发明的一个目的是提供一种无线发射装置和无线通信方法，其能够改

善频频谱效率和传输速率，同时保持通信质量。

本发明的实质是：当使用多个天线来发射相同或不同的信息时，根据传播路径的情况来控制多个天线的每个发射频率和从多个天线发射的信息数量，即，自适应地选择使用相同频率从多个天线发射不同信息的空间复用，

- 5 使用不同频率从多个天线发射不同信息的频率复用，使用相同频率从多个天线发射的相同信息的空间分集，以及根据传播路径的情况使用不同频率从多个天线发射的相同信息的频率分集。

#### 附图说明

- 10 图 1 示出了根据本发明一个实施例的无线发射装置的结构方框图；

图 2 示出了执行与图 1 所示的无线发射装置无线通信的无线接收装置的结构方框图；

图 3 示出了能够由图 1 所示的无线发射装置执行的无线通信系统的空间复用的图；

- 15 图 4 示出了能够由图 1 所示的无线发射装置执行的无线通信系统的频率复用的图；

图 5 示出了能够由图 1 所示的无线发射装置执行的无线通信系统的空间分集的图；和

- 20 图 6 示出了能够由图 1 所示的无线发射装置执行的无线通信系统的频率分集的图。

#### 具体实施方式

将参考附图具体解释本发明的一个实施例。

- 25 图 1 示出了根据本发明一个实施例的无线发射装置的结构方框图，以及图 2 示出了执行与图 1 所示的无线发射装置无线通信的无线接收装置的结构方框图。图 1 示出的无线发射装置和图 2 示出的无线接收装置能够被安装在相同的无线通信装置中。

- 30 这种无线通信装置是一种 OFDM 无线通信装置，图 1 中示出的无线发射装置是对于 OFDM 信号的发射器，图 2 中示出的无线接收装置 200 是对于 OFDM 信号的接收器。由于通过多载波转换和保护间隔插入在高速数字信号发射中能够减小多路延迟扩展的影响，所以需要注意作为下一代的移动宽带

无线接入的 OFDM。这里，OFDM 信号是通过对多个正交副载波信号进行多路复用而获得的信号。

根据本实施例，当使用 OFDM 中的多个天线来发射相同或不同的信息时，根据传播路径的情况来控制多个天线中的每个的发射频率以及从多个天线发射的信息数量，从而改善频率使用效率和传输速率，同时保持了通信质量。下文将解释作为一个示例的天线数量是二的一种情况。

图 1 所示的无线发射装置(发射器)100 包括发射传输信号 A 的系统 1 以及发射传输信号 B 的系统 2。系统 1 包括编码单元 101、副载波调制单元 102、逆快速傅里叶变换(IFFT)单元 103、时隙组合单元 104、频率转换单元 105、  
10 天线 106。系统 2 包括编码单元 111、副载波调制单元 112、逆快速傅里叶变换(IFFT)单元 113、时隙组合单元 114、频率转换单元 115、天线 116。而且，发射器 100 包括载波频率控制单元 121、传输信号选择单元 122、和用于整体的控制单元 123。

同时，图 2 所示的无线接收装置(接收器)200 包括：系统 1，接收来自发射器 100 的传输信号 A，以便获得所接收的信号 A；和系统 2，接收来自发射器 100 的传输信号 B，以便获得所接收的信号 B。然而，当传输信号 A 和传输信号 B 具有相同频率时，在每个系统接收传输信号 A 和传输信号 B。系统 1 包括天线 201、频率转换单元 202、逆快速傅里叶变换(FFT)单元 203、副载波解调单元 204、以及解码单元 205。系统 2 包括天线 211、频率转换单元 212、  
20 逆快速傅里叶变换(FFT)单元 213、副载波解调单元 214、以及解码单元 215。而且，接收器 200 包括载波频率控制单元 221、符号同步定时单元 222、干扰补偿单元 223、干扰检测单元 224、以及误差检测单元 225。

此外，当无线发射装置 100 和无线发射装置 200 被安装在相同的无线通信装置上时，发射器 100 的天线 106 和 116 以及接收器 200 的天线 201 和 211  
25 可以是发射和接收共享类型。

下一步将解释上述结构的发射器 100 和接收器 200 的各自操作。

首先，下面将描述发射器 100 的操作。

例如，系统 1 的传输信号 A 通常是由编码单元 101 编码的。对于每个副载波，由副载波调制单元 102 来调制所编码的信号，并在其后将该结果输出到 IFFT 单元 103。IFFT 单元 103 对副载波调制单元 103 的一个输出信号进行  
30 逆快速傅里叶变换(FFT)，以便产生一个 OFDM 信号。通过时隙组合单元 104，

将保护间隔和前同步信号插入已产生的 OFDM 信号,之后将结果输出到频率转换单元 105。频率转换单元 105 将时隙组合单元 104 的一个输出信号上变频为一个无线频率(传输频率),该频率由载波频率控制单元 121 独立控制。上变频的传输信号通过天线 106 发射。而且,对系统 1 的传输信号 A 进行与系统 2 的传输信号 B 同样的处理,频率转换单元 115 将时隙组合单元 114 的一个输出信号上变频为一个无线频率(传输频率),该频率由载波频率控制单元 121 控制独立,并且之后从天线 116 发射结果。这时,通过传输信号选择单元 122 来选择是否系统 1 的传输信号 A 和系统 2 的传输信号 B 被设置为相同或不同。通过控制单元 123 来自适应地控制载波频率控制单元 121 和传输信号选择单元 122。由控制单元 123 做出的自适应控制的内容将在后面具体描述。

下面将描述接收器 200 的操作。

通过频率转换单元 202 使用无线频率(与发射传输信号 A 的天线 106 的传输频率相同的频率)来下变频经系统 1 的天线 201 接收的 OFDM 信号,该无线频率由载波频率控制单元 221 独立控制,并且之后经保护间隔移除单元(未示出)将结果输出到 FFT 单元 203。使用从符号同步定时单元 222 输出的定时信号,FFT 单元 203 对受到保护间隔移除的 OFDM 信号进行快速傅里叶变换(FFT)。对经系统 2 的天线 211 接收的 OFDM 进行相同的处理。通过频率转换单元 212 使用一个无线频率(与发射传输信号 B 的天线 116 的传输频率相同的频率)来下变频 OFDM 信号,该无线频率不受载波频率控制单元 221 的控制,并且之后从其中移除保护间隔,并进行 FFT 处理。干扰补偿单元 223 估计天线 201 和 211 之间的传递函数,以便分离受到空间复用的信号。在系统 1 和系统 2 中,对于每个副载波,通过副载波解码单元 204 和 214 对所分离的信号进行解码。从而获得所接收的信号 A 和所接收的信号 B。

这时,干扰测量单元 224 测量每一系统的干扰电平,并检测干扰波的存在和缺少,从而根据多个可用的频率来检测未分配给其它用户的频率。而且,误差检测单元 225 检测一个作为指示传播路径情况的基准的误码率(例如,BER(位误码率)等),经安装在相同无线通信装置上的发射器(未示出)和安装在通信另一端的无线通信装置的接收器(未示出),将由干扰检测单元 224 执行的干扰检测结果(每个系统的干扰波的存在或不存在)以及由误差检测单元 225 执行误差检测结果(每个系统的误码率)传输到通信另一端的发射器 100 的控制



制单元 123。

参考图 3 到 6, 接下来给出在发射器 100 的上述自适应控制的内容的解释。另外, 在下文解释作为示例的使用包括信道 1(CH1)到信道 4(CH4)的四个信道(频带)的情况。而且, 在图 3 到 6 中, 天线 #1 表示系统 1 的天线 106,

5 天线 #2 表示系统 2 的天线 116。

在这个实施例中, 发射器 100 能够使用四个无线通信系统。第一种情况是空间复用情况, 即, 一种用相同频率(例如图 3)从两个天线 106 和 116 发射不同信息(传输信号  $A \neq$  传输信号 B)的情况。第二种情况是频率复用情况, 即一种用不同频率(例如图 4)从两个天线 106 和 116 发射不同信息(传输信号  $A \neq$  传输信号 B)的情况。第三种情况是空间分集情况, 即, 一种用相同频率(例如图 5)从两个天线 106 和 116 发射相同信息(传输信号  $A =$  传输信号 B)的情况。第四种情况是频率分集情况, 即, 一种用不同频率(例如图 6)从两个天线 106 和 116 发射相同信息(传输信号  $A =$  传输信号 B)的情况。根据来自安装在相同无线通信装置上的接收器 200 的干扰检测结果(每个系统的干扰波的存在或缺少)和误差检测结果(每个系统的误码率), 控制单元 123 在这四种无线通信方法中进行自适应地切换。

具体地, 例如, 当误差检测结果良好时, 即传播路径的情况良好, 如图 3 所示, 用相同的频率从两个天线 106 和 116 发射不同的信息(传输信号  $A \neq$  传输信号 B), 从而执行空间复用。在图 3 示出的示例中, 避免了存在干扰波的 CH1、CH2、CH4, 即分配到其他用户的频率(信道), 并且不同的传输信号 A 和 B 被复用, 并使用空闲的相同信道(CH3)分别从系统 1 的天线 106 和系统 2 的天线 116 被发射。另外, 这时, 接收器 200 使用由发射器 100 使用的频率(图 3 的示例中的 CH3 的频率)来执行接收操作。

根据该方法, 当传播路径的情况良好时, 执行空间复用, 因此能够将频谱效率和传输速率进一步改善到最大程度, 而不会增加将被使用的频率, 即同时保持要使用的频率。此外, 根据多个(这种情况中是四个)可用的频率(CH1 到 CH4)来检测不带频率波的频率, 并且根据所检测的频率来设置多个天线(这种情况中是二个)的每个的传输频率。为此, 频谱效率和传输速率能够进一步改善, 而没有来自其它用户的干扰的影响, 即同时保持通信质量。

30 而且, 例如, 当误差检测结果差时, 即传播路径的情况差, 如图 4 所示, 用不同的频率从两个天线 106 和 116 发射不同的信息(传输信号  $A \neq$  传输信号

B),并且从而执行频率复用。在图4示出的示例中,避免了存在干扰波的CH1、CH4,即,分配到其它用户的频率(信道),使用空闲信道CH2和CH3中的一个信道(CH2)从系统1的天线106发射传输信号A,并且使用与系统1不同的另一信道(CH3)从系统2的天线116来发射不同于系统1的传输信号B。另外,这时,接收器200使用由发射器100使用的每个系统的频率(图4示例中系统1使用CH2的频率和系统2使用CH3的频率)来执行接收操作。

根据该方法,当传播路径的情况良好时,执行频率复用,因此能够进一步改善谱频率和传输速率。由于每个系统的空间复用而没有通信质量恶化的影响,即,同时保持通信质量。此外,根据多个(这种情况中是四个)可用的频率(CH1到CH4)来检测没有频率波的频率,并且根据所检测的频率来设置多个天线(这种情况中是二个)的每个的传输频率。为此,频谱效率和传输速率能够进一步改善,而没有来自其它用户的干扰的影响,即同时保持通信值。

而且,例如,当误差检测结果非常差时,即传播路径的情况如此差以致不能从多个天线传输不同的信息,使用与图5所示相同的频率从两个天线106和116选择性地传输相同的信息(传输A=传输B),从而执行空间分集。或者,用图6所示不同的频率从两个天线106和116传输相同的信息(传输A=传输B),从而执行频率分集。在图5所示的示例中,避免了存在干扰波的CH1、CH2、CH4,即分配到其它用户的频率(信道),而且相同的传输信号(传输A=传输B)是使用空闲相同信道(CH3)从系统1的天线106和系统2的天线116传输的空间分集。在图6所示的示例中,避免了存在干扰波的CH1和CH4,即分配到其它用户的频率(信道),并且传输信号是使用两个空闲信道CH2和CH3中的一个信道(CH2)从系统1的天线106传输的,并且与系统1相同的传输信号(传输信号A=传输信号B)是使用与系统1不同的另一信道(CH3)来传输的。另外,这时,在前面的情况中,接收器200使用由发射器100使用的每个系统频率(图5示例中的CH3的频率)来执行接收操作。在后面的情况中,接收器200使用由发射器100使用的频率(图6示例中系统1使用CH2的频率和系统2使用CH3的频率)来执行接收操作。

根据该方法,当传播路径的情况非常差时,即,需要以传输速率的改善为代价来确保通信质量,执行空间分集或频率分集。为此,即使传播路径的情况如此差以致不能从多个天线传输不同的信息,也能够通过分集来维持通信质量。

因此,根据本实施例,当使用多个天线 106 和 116 来传输相同或不同的信息时,根据传播路径的情况来控制多个天线 106 和 116 的每个传输频率以及从多个天线 106 和 116 发射的信息数量,例如,根据传播路径的情况来自适应地选择空间复用、频率复用、空间分集和频率分集,并且这样能够进一步改善频谱效率和传输速率,同时保持通信质量。换句话说,能够同时获得通信质量的保持以及谱频率的进一步改善。

此外,根据本实施例,发射器 100 的自适应控制基于这种构思:即使存在空闲频率,首先使用相同的频率(为了其它用户以后能够容易地访问),并且当通信质量不能得到保证时,使用不同的频率(然而,有必要检测不存在干扰波)。然而,自适应控制的控制概念并不限于此。

例如,能够采用这种构思:当没有干扰波存在时,不管传播路径的情况是否好或坏,用不同的频率来执行传输。具体地,例如,可以考虑下列使用。即,首先检测干扰波的存在与否,并且当干扰波不存在时,使用不同的频率,当操作期间检测到干扰波时,使用相同的频率。然后,当检测到干扰波在后来消失时,再次使用不同的频率。在这种情况下,由于不管传播路径的情况而使用没有干扰波的频率,将多个天线的每个传输频率设置为不同的频率,所以能够随便使用未分配的,即空闲的频率,并且能够减小来自其它用户的干扰的影响。

另外,本实施例解释了作为一个示例的 OFDM 无线通信装置。然而,本发明并不限于 OFDM 系统的应用。例如,本发明也能够应用于 CDMA(码分多址)无线通信装置。

而且,本发明的无线发射装置能够安装在无线通信装置上,例如,移动通信系统中的无线基站装置和无线终端装置。

如上所解释的,根据本发明,能够进一步改善频谱效率和传输速率,同时保持通信质量。

本申请基于 2001 年 10 月 31 日提交的日本专利申请号 2001-334392,在此全文引用,以供参考。

#### 工业实用性

本发明可应用于无线装置,例如移动通信系统中的移动站装置和无线基站装置。

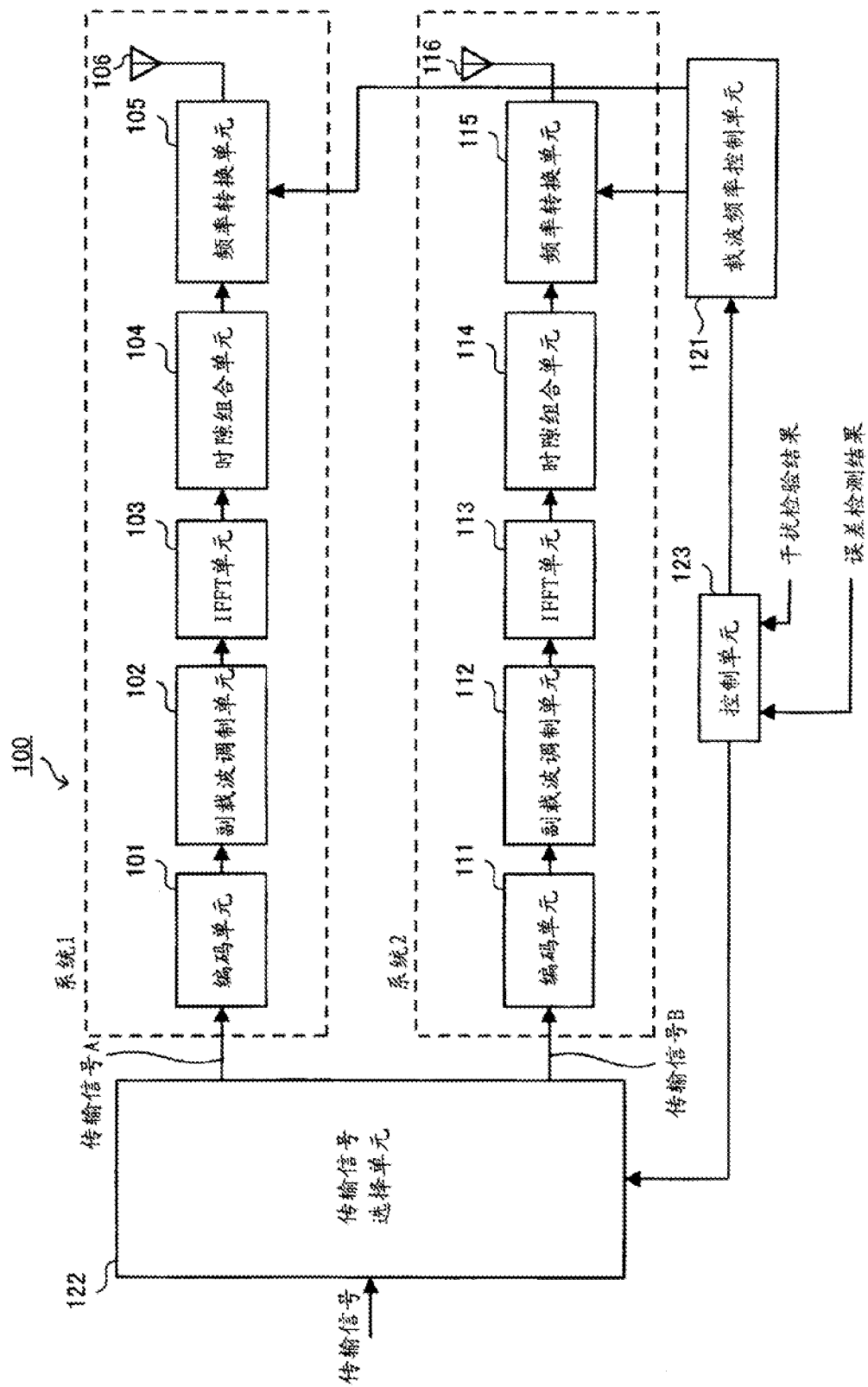


图 1

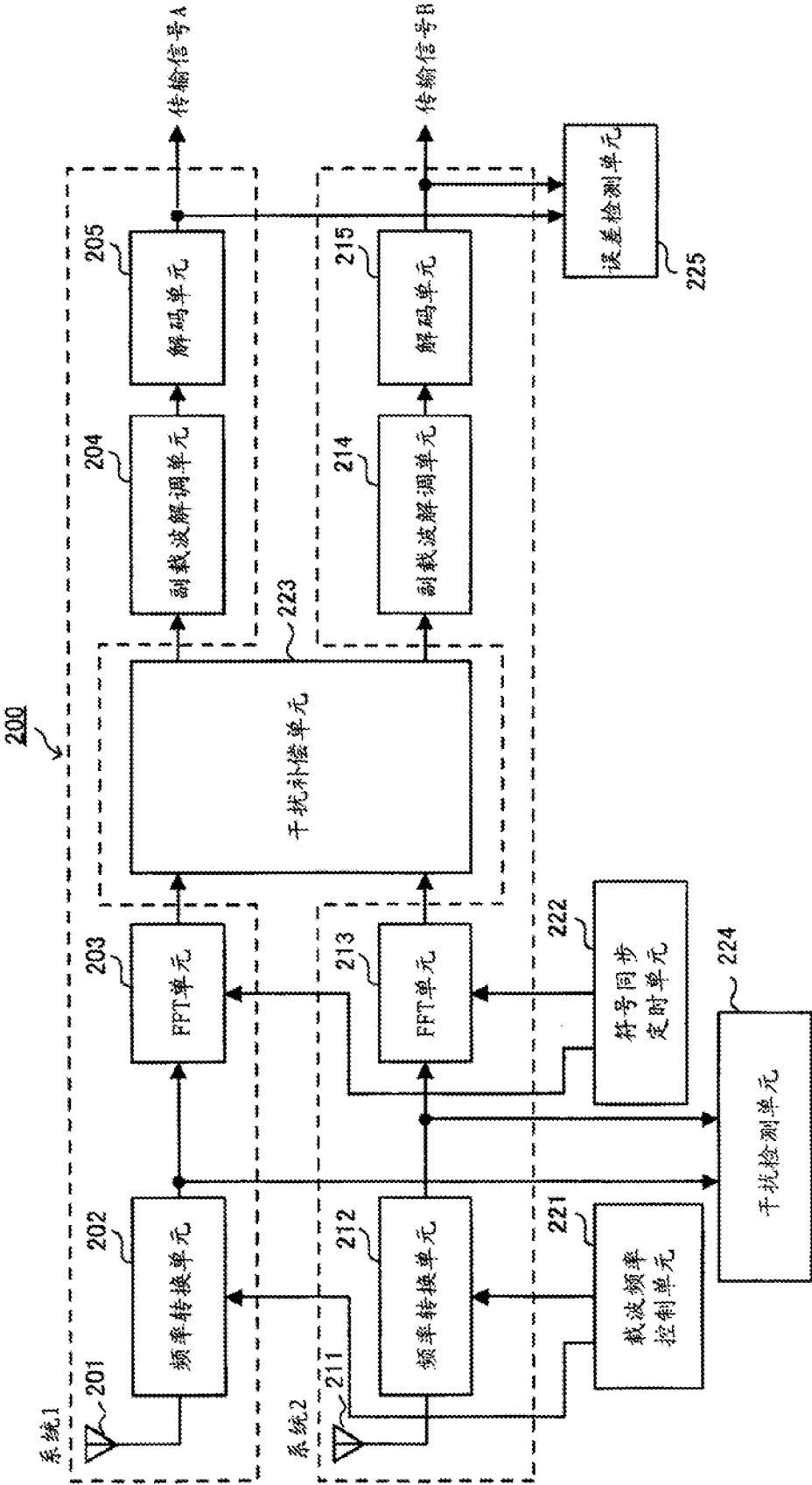


图 2

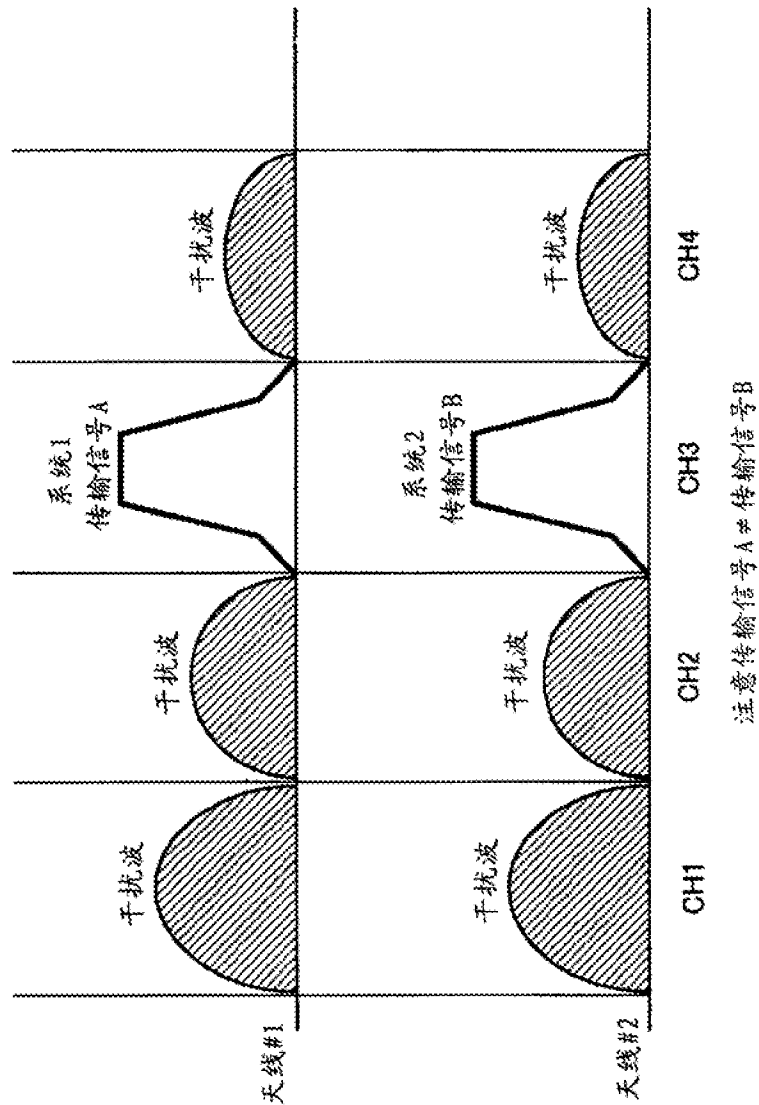


图 3

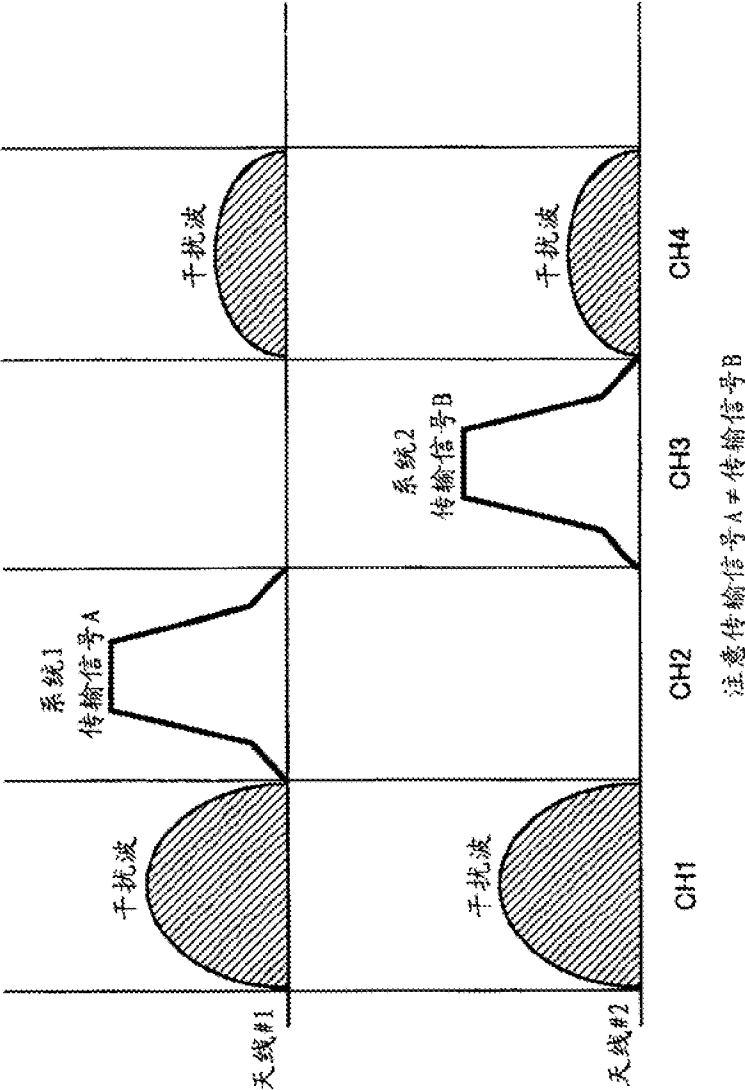


图 4

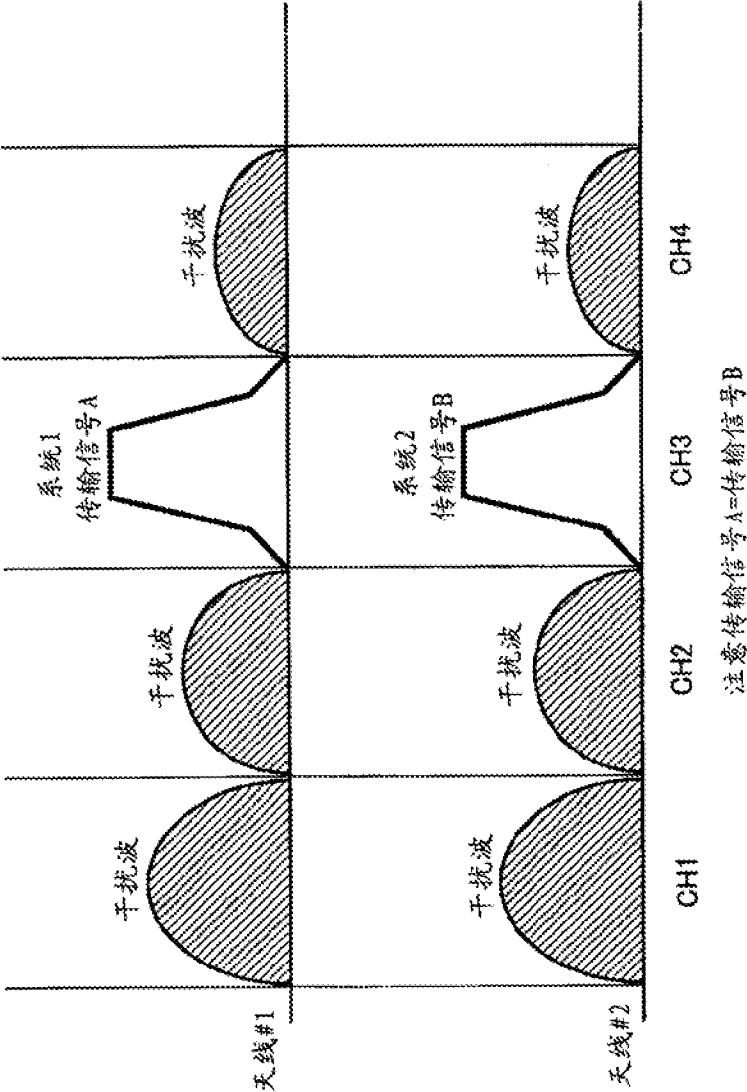


图 5



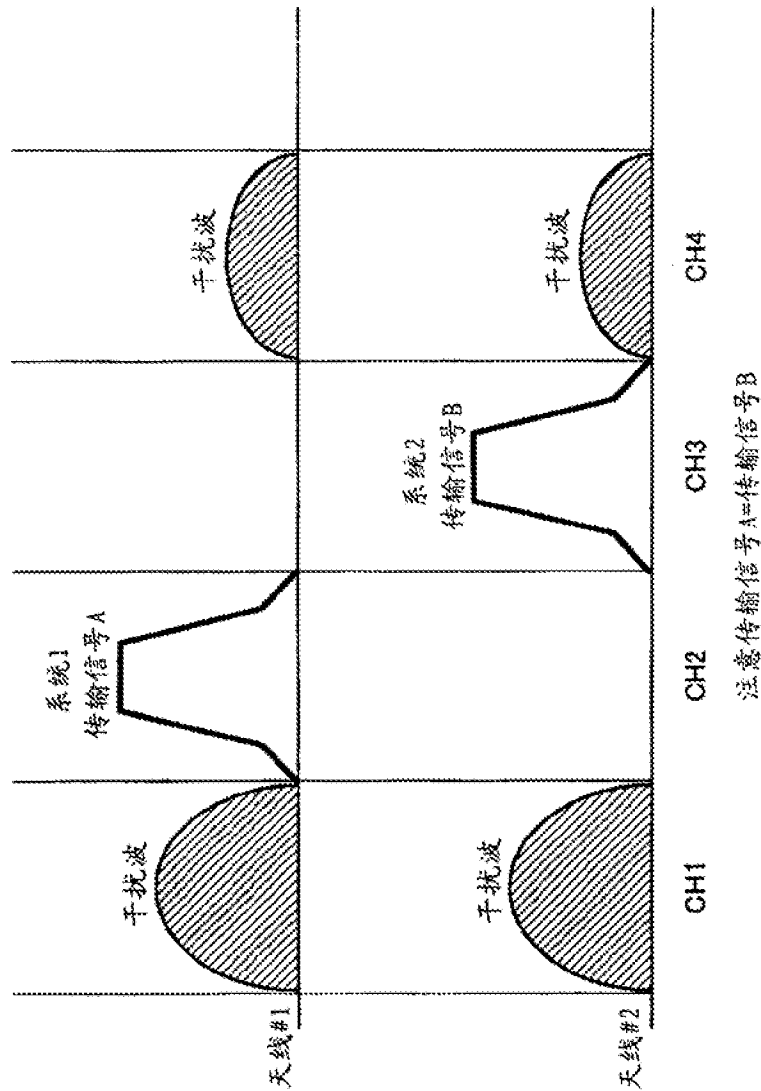


图 6